

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-196479

(43)Date of publication of application : 02.12.1982

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

H01M 8/02

(21)Application number : 56-080469

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 27.05.1981

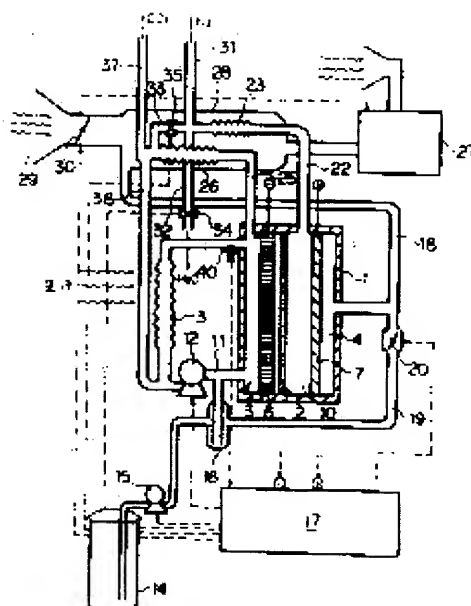
(72)Inventor : NAKAMURA MASASHI

(54) LIQUID FUEL CELL

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the decrease of the air electrode performance by previously separating an air electrode inside a fuel cell from an ionexchange membrane, and filling an electrolyte in between, and by exhausting water produced by reaction on a negative electrode side, and by removing this water from the cell by cooling to condense.

CONSTITUTION: The water produced in an air electrode 7 is easily dissolved into an electrolyte in an air electrode liquid compartment 10 since the wall on an air electrode air compartment 4 side is waterproofed. When a cell is in the rated operation at an electrolyte temperature of 50~60°C, unreacted nitrogen and water vapor reached a saturation point by this temperature are exhausted to cooling equipment 23 through an exhausting path 22, and cooled by air which flows in a cooling duct 28, and condensed water is separated from nitrogen. Nitrogen flows to a gas exhausting path 31 and condensed water flows to a liquid exhausting path 32. Thus, water generated by reaction is removed to the outside of the cell.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-196479

⑪ Int. Cl.³
H 01 M 8/04
8/02

識別記号

庁内整理番号
7268-5H
7268-5H

⑬ 公開 昭和57年(1982)12月2日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 液体燃料電池

横須賀市夏島町1番地日産自動車株式会社追浜工場内

⑯ 特 願 昭56-80469

⑰ 出 願 人 日産自動車株式会社

⑱ 出 願 昭56(1981)5月27日

横浜市神奈川区宝町2番地

⑲ 発 明 者 中村正志

⑳ 代 理 人 弁理士 後藤政喜

明 細 書

発明の名称

液体燃料電池

特許請求の範囲

1. 電解槽の内部をイオン交換膜を介して燃料極室と空気極液室とに分離し、燃料極室に燃料極を配設するとともに、空気極液室と空気極気体室とを分離するように空気極を配設し、空気極液室の上部にガス排出通路を接続し、かつこの排出通路の途中に冷却器を設け、冷却器により気液分離した生成水の一部を燃料極室に戻す循環通路を形成したことを特徴とする液体燃料電池。
2. 空気極は、空気極気体室に面して防水用のテフロンフィルタがはりつけてあることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液体燃料電池。

発明の詳細な説明

本発明は液体燃料電池、とくに反応時に生じる生成水の除去に関する。

液体燃料(例えばヒドラジン、メタノール、ヤ

酸など)と空気を電解液中で電気化学反応させて電気エネルギーとして取り出す液体燃料電池は、取扱いが容易でエネルギー効率も高いことから、電気自動車等の動力源として最近注目を集めている。

いま、特開昭54-154048号などで提案されている液体燃料電池を第1図によつて説明する。

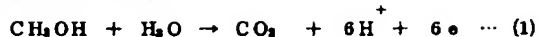
電解槽1の内部はイオン交換膜2によつて、燃料極室3と空気極気体室4とに分割される。

燃料極室3には硫酸などの酸性水溶液からなる電解液が満たされるとともに、通路5から燃料(メタノール)あるいは燃料と水との混合液が供給され、これを燃料極室3に配設した燃料極6により電気化学的に酸化する。

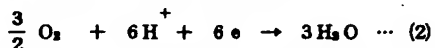
また、空気極気体室4にはイオン交換膜2と一体的に形成されたガス拡散型の空気極7が配置され、図示しないフロアを介して供給される空気中の酸素を電気化学的に還元するようになっている。

したがつて、この状態で燃料極6と空気極7とにリード線を介して負荷を接続すると、多孔質状燃料極6ではメタノールと電解液中の水とが次の

ように反応する。

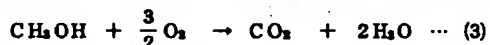


発生した水素イオン H^+ (ヒドロニウム)はイオン交換膜2を通過して移動し、空気極気体室4から空気極7に到達した空気中の酸素とともに次のように反応して水を生成する。



このとき、燃料極6から空気極7への電子 e^- の移動に伴い空気極7から負荷を経由して燃料極6へと電流が流れ、これが負荷を駆動する発電エネルギーとなるのである。

ところで、上記(1)、(2)式を総計してみると、



となり、結局電解槽内ではメタノールと酸素を消費して炭酸ガスと水を生成することになる。

したがって電池システム全体としては生成水により電解液が希釈されてしまうので、生成水を除去する必要がある。

ところで、これを燃料極6と空気極7とについてみると、燃料極6側では電極反応で水が消費さ

れるのでこれを補充しなければならず、空気極7では積極的に生成水を排除することが要求される。

従来は、消費分の水はメタノールとともに補給し、空気極7で生成した水は反応に供しなかつた空気中の酸素により空気極7を逆拡散させて空気極気体室4に排出していた。

しかしながら従来の空気極7はイオン交換膜2と一体的に形成されている関係上、イオン交換膜2と空気極7との間に生成する水の量と、酸素による排出水量とのバランスがくずれると生成水の圧力によりイオン交換膜2と空気極7とが分離することがあつた。

とくにこのような現象は、例えば電気自動車の電源として用いるときなど、負荷が急激に変動するときによく起るのであるが、このために空気極用電解液の機能をもつイオン交換膜2が、空気極7の反応に関与できなくなり、発電性能が著しく低下するという問題を生じた。

そこでこの発明は、予め空気極とイオン交換膜とを分離し、この間に電解液を充填して、反応時

に生じる生成水をこの電解液側に排出し、かつ生成水は反応時のジュール熱により水蒸気として取り出し、これを冷却凝縮して電池本体から排除するようにして上記問題を解決することを目的とする。

以下、本発明の実施例を図面にもとづいて説明する。

第2図に示すように、電解槽1の内部は、燃料極6で発生した水素イオン H^+ のみを透過させるイオン交換膜(例えばナフイオン等)2で分割され、空気極7を取めた側は、空気極液室10と空気極気体室4とに分離される。この場合、ガス拡散型の空気極7の気体室4に面した部分には、完全防水型のテフロンフィルタ(図示せず)をはりつけ、生成水の気体室4側への逆拡散を防止する。

そして、空気極液室10には約10wt%の硫酸水溶液を満たし、同じく燃料極室3にも同濃度の硫酸水溶液を満たすと同時に、所定濃度(約2~10wt%)のメタノールを供給する。

この電解液は燃料極室3の上下部に接続した閉

回路型の循環通路11により、後述のコントローラ17を介して駆動される循環ポンプ12の作動にもとづいて循環し、通路11の途中に設けた空冷の冷却器13により、主として高負荷時のジュール熱を放熱して電池のオーバーヒートを防ぐ。

また、メタノール燃料は、メタノールタンク14から供給ポンプ15の作動に伴い混合器16を介して上記通路11の途中に導入され、この導入量はコントローラ17により常に設定したメタノール濃度が得られるように、消費量に対応して供給ポンプ15を作動させることにより制御される。

なお、混合器16はメタノールを電解液に均質的に混合するものである。

また、混合器16には空気極気体室4に空気を供給する空気通路18からの分岐通路19も接続し、低温起動時に分岐通路19の開閉弁20をコントローラ17からの信号で開いて空気を送り込み、これをメタノール燃料とともに燃料極6で触媒燃焼させ、温度を高めて低温時の暖機促進(ウ

オーミングアップ)をはかる。

次に、空気極液室10の上部には第1のガス排出通路22が接続し、このガス排出通路22は途中に冷却器(放熱フィン)23が取付けられ、空気極7で生成した水(ジュール熱により水蒸気となつている)と余剰窒素との混合蒸気を冷却する。

また、燃料極室3の上部にも第2のガス排出通路25が接続し、このガス排出通路25の途中にも上記と同様の冷却器26が取付けられ、燃料極6で発生した炭酸ガスと、これとともに蒸発した水とメタノールとの混合蒸気を冷却する。

これら、両冷却器23と26とは、前記空気極気体室4に空気を供給する空気通路18に接続する空気プロア27の吐出側に接続した冷却ダクト28の内部に配置される。

冷却ダクト28には、車両の走行風を取入れる空気取入口29も接続し、コントローラ17からの信号で車両の走行速度が所定値以下のときは空気プロア27を駆動して冷却するが、所定値以上のときはこの空気プロア27を止め空気弁30を

開いて走行風を取入れて冷却し、かつこの空気を燃料極気体室4へ供給する。

そして、第1の冷却器23で冷却分離した水と窒素を排出するために、排気通路31と排液通路32とが上下に分岐し、また必要に応じてこの炭酸水を燃料極6側での消費水の補充用として、第2の冷却器26の下流に導入する補給通路33が設けられる。

なお、排液通路32と補給通路33には、それぞれ排液弁と補充弁34と35が設けられ、補給通路33を開いたときには排液通路32が閉じるというように互に背反的にコントローラ17からの信号で両弁34と35が作動する。

第2の冷却器26の下流では、冷却分離した炭酸ガスを排出する排気通路37と、炭酸水、メタノールを燃料極室3に戻すように上記循環通路11に接続した還流通路38が分岐する。

次に、コントローラ17には上記各ポンプ、弁類を制御するために、温度センサ40からの電解液温度信号や、燃料極6と空気極7からの実際の

発電量を示す信号が入力されるとともに、エンジンの起動信号、負荷信号、車速信号など各種の運転条件を代表する信号が入力されるようになっていて、これにもとづいて演算処理を行い各ポンプ、弁類の制御指令信号を出力するのである。

次に作用について説明する。

燃料極6と空気極7とに負荷を接続し、空気極気体室4へ空気プロア27からの空気を供給するとともに、燃料極室3にメタノール燃料を供給する。

これにより第1図と同様の電極反応が進行し、電池が発電作動を開始する。

この場合、空気極7で生成した水は、空気極気体室4側の面が完全防水されているため、空気極液室10の電解液中に容易に溶解する。

電解液の温度が50～60℃程度の定格運転状態になつているときは、この温度により飽和点に達した水蒸気とともに未反応窒素が、排出通路22から冷却器23へと排出され、ここで冷却ダクト28を流れる空気により冷され、炭酸水と窒

素とに分離する。

窒素は排気通路31に流出し、炭酸水は排液通路32へと流れる。

このようにして反応時の生成水を外部へ取り出すことができる。

一方、燃料極6側では、反応の進行に伴い上記とは逆に水を消費しつつ炭酸ガスを発生するが、この炭酸ガスと飽和水蒸気とは排出通路25を経て冷却器26で冷やされ、ガス中から水が分離される。そして、この炭酸水は還流通路38から循環通路11を経由して燃料極室3へと戻される。

そして反応に伴つて消費された水量を補うために、前記第1の冷却器23で分離した水を、必要に応じて補給通路33から第2の冷却器26の下流、つまり還流通路38へと、排液弁34を閉じるとともに補充弁35を開くことにより導入する。

このようにして水が不足する燃料極6には、空気極7側からの水を補充して電解液濃度を常に一定に保つのである。

なお、電解液の温度が所定値以上になると、循

環ポンプ12を作動して循環通路11に電解液を流通させて冷却器13で放熱させ、オーバーヒートを未然に防止する。

ところで本発明において、電池はスタート時に空気プロア27からの供給空気によつて稼動するが、車両の速度が一定速以上になつたときは、空気プロア27を止め、空気弁30を開いて走行風を取り入れるので、空気プロア27を駆動することによる電池の出力消費を低減できる。

また、低温スタート時など電極反応の促進をねがうために、燃料極6側へ開閉弁20を開いて分岐通路19からの空気を送り込み、燃料極6でメタノールと酸素を触媒燃焼させ、その発熱によりウォーミングアップを行う。そして温度センサ40で検出される電解液温度が所定値に達したら、開閉弁20を閉じ、空気極気体室4へ空気を送り込んで電池を稼動させるのである。

以上説明したように本発明は、空気極とイオン交換膜（カチオン交換膜）とを分離し、その間に電解液を満たすとともに、上部から電池稼動に伴

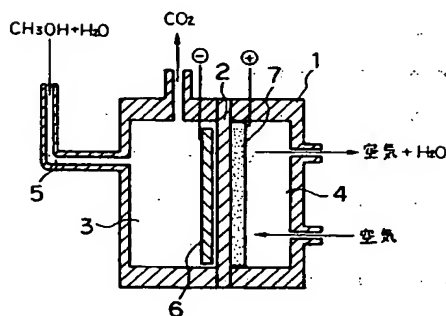
い発生するジュール熱で蒸発した生成水を取り出し、これを冷却器で冷却して気液分離し、必要に応じて凝縮水を燃料極側へと還流するようにしたので、電解液中から余剰水を確実に外部へ排出でき、とくに従来問題となつていた過渡負荷時に発生する生成水量と窒素との排出アンバランスからくる空気極性能の低下を防止し、かつ電池寿命も向上させられるという効果がある。

図面の簡単な説明

第1図は従来装置の概略断面図、第2図は本発明の断面図である。

1…電解槽、2…イオン交換膜、3…燃料極室、4…空気極気体室、6…燃料極、7…空気極、10…空気極液室、11…循環通路、13…冷却器、15…燃料供給ポンプ、17…コントローラ、18…空気通路、22…第1のガス排出通路、23…冷却器、25…第2のガス排出通路、26…冷却器、27…空気プロア、28…冷却ダクト、30…空気弁、33…補給通路、35…補充弁、38…還流通路、40…温度センサ。

第1図



第2図

